

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 44 47 028 C1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 04 M 9/08  
H 04 M 1/60

DE 44 47 028 C1

⑯ Aktenzeichen: P 44 47 028.2-31  
⑯ Anmeldetag: 29. 12. 94  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 28. 3. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

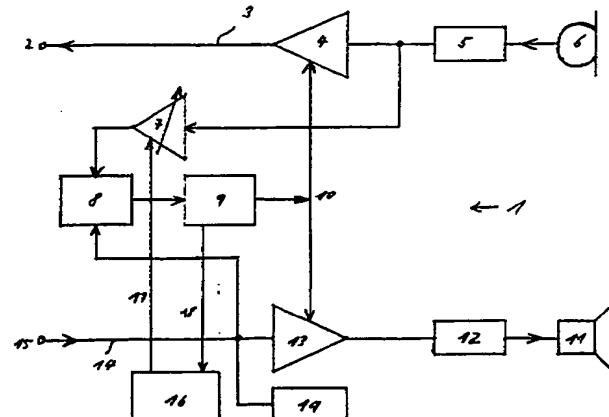
⑯ Erfinder:  
Nijmolen, Gerrit Willem, Winterswijk, NL

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 12 175 A1  
Preliminary Data Sheet, 02.94 für den Bau-stein  
PSB 2163 Audio Ringing Codec Filter, Featuring  
Speakerphone Function, (ARCOFI-SP);  
FOLLNER, Michael, FORRO, Michael: Komfor- tabel  
telefonieren: Freisprechen. In: Siemens  
Components 29 (1991), H.1, S.12-16;

⑯ Freisprecheinrichtung für ein digitales Kommunikationsendgerät

⑯ Die Erfindung betrifft eine Freisprecheinrichtung (1) für ein digitales Kommunikationsendgerät, mit einem Sendesignal- und einem Empfangssignalzweig (3, 14), wobei in beiden Signalzweigen (3, 14) einstellbare Dämpfungsstufen (4, 13) vorgesehen sind, die von einer Dämpfungssteuerung (9) gesteuert werden, und mit mindestens einem Sprachsignalkomparator (8), der eingangsseitig mit den beiden Signalzweigen (3, 14) und ausgangsseitig mit der Dämpfungssteuerung (9) verbunden ist. Erfahrungsgemäß ist dem Sprachsignalkomparator (8) in Richtung zum Sendesignalzweig (3) ein Verstärker (7) mit regelbarem Verstärkungsfaktor vorgeschaltet, und ein mit dem Empfangssignalzweig (14) verbundener Tongenerator (19) vorgesehen.



DE 44 47 028 C1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Freisprecheinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

Eine Freisprecheinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist aus der DE-OS 40 12 175 A1 bekannt.

Eine weitere Freisprecheinrichtung ist aus dem "Preliminary Data Sheet, 02.94 für den Baustein PSB 2163 Audio Ringing Codec Filter, Featuring Speakerphone Function, (ARCOFI-SP)" bekannt.

Ein grundsätzliches Verfahren zur Einstellung von Freisprecheinrichtungen ist aus der Zeitschrift "Siemens Components 29 (1991) Heft 1, Seite 12, Aufsatz von Michael Follner und Michel Forro, Komfortabel telefonieren: Freisprechen" bekannt. Hierbei wird eine Freisprecheinrichtung für ein analoges Telefon beschrieben. Das grundsätzliche Regelungsprinzip beim Freisprechen findet auch bei digitalen Kommunikationsendgeräten Anwendung.

Unter Freisprechen versteht man die Möglichkeit des Telefonierens ohne den Telefonhörer zu benutzen. Der freisprechende Telefonteilnehmer braucht keinen Hörer mehr zu halten und kann sich frei im Raum bewegen. Bei einem Kommunikationsendgerät mit Freisprecheinrichtung sind der Lautsprecher und das Mikrofon im Gehäuse des Kommunikationsendgerätes eingebaut.

Hierdurch wird eine Regelung der Verstärkung des Sendekanals für das Mikrofon und des Empfangskanals für den Lautsprecher nötig. Würden Sende- und Empfangskanal, wie im normalen Hörbetrieb eines Telefons üblich, mit einer festen Verstärkung arbeiten, käme es unweigerlich zur Rückkopplungseffekten. Um dies zu verhindern ist in jedem Kanal eine Dämpfungsstufe vorgesehen, über die im Sendebetrieb bzw. Sendemodus der Empfangskanal und im Empfangsbetrieb bzw. Empfangsmodus der Sendekanal gedämpft werden. Über einen Sprachsignalkomparator wird erkannt, in welchem Kanal ein Sprachsignal vorliegt, und daraufhin der andere Kanal entsprechend gedämpft. Der sogenannte Hub um den im Sende- bzw. Empfangskanal gedämpft wird richtet sich hauptsächlich nach den akustischen oder elektrischen Randbedingungen die beim jeweiligen Kommunikationsendgerät zum tragen kommen. Erfahrungsgemäß liegt der Hub zwischen 25 und 40 dB.

Bei Freisprecheinrichtungen mit einer solchen Hubsteuerung ist das Gegensprechverhalten von Empfängen auf Senden stark abhängig von der Empfindlichkeit des Mikrofonsignals am Sprachsignalkomparator, welcher die Sprachrichtung Senden bzw. Empfangen bestimmt. Das beste Gegensprechverhalten wird dann erreicht, wenn das Empfangssignal am Sprachsignalkomparator im Empfangszustand mit nur minimaler Sicherheit ausreicht um die Freisprecheinrichtung in diesem Zustand zu halten. In der Praxis ist diese Sicherheit zur empfangsseitigen Selbstunterbrechung, d. h. zur Umschaltung vom Empfangszustand in den Sendezustand weitaus größer, da mit relativ großen Streuungen des vom Mikrofon abgegebenen Sprachsignals gerechnet werden muß. Gründe für diese Streuung sind beispielsweise Streuungen der Empfindlichkeit und des Frequenzgangs von Mikrofon und Lautsprecher, Streuungen verursacht durch den Einbau der Wandler, Streuungen der Gehäusekopplungen wie Resonanzen und Unwägigkeiten, Toleranzen des Sprachsignalkomparators und Reflexionen in direkter Nähe von Mikrofon und

## Lautsprecher.

Diese Streuungen können nur mit erheblichem Aufwand in der Beschaffung, Fertigung und Prüfung minimiert werden, indem engere Toleranzen, ein aufwendigerer Einbau und/oder ein kostenintensiver Abgleich vorgesehen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Freisprecheinrichtung bzw. ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, durch die bzw. durch das eine optimale Einstellung des Schwellwertes für die empfangsseitige Selbstunterbrechung der Freisprecheinrichtung am jeweiligen Aufstellort des Kommunikationsendgerätes auf einfache Art und Weise möglich ist.

Diese Aufgabe wird für eine Freisprecheinrichtung durch die im Patentanspruch 1 und für ein Verfahren durch die im Patentanspruch 3 angegebenen Merkmale gelöst.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

In der einzigen Figur sind die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Baustufen einer Freisprecheinrichtung 1 in einem digitalen Kommunikationsendgerät dargestellt.

Die Freisprecheinrichtung 1 weist einen Sendekanal oder Sendesignalzweig 3 und einen Empfangskanal oder Empfangssignalzweig 14 auf. Im Sendesignalzweig 3 wird das von einem Mikrofon 6 abgegebene Sprachsignal über eine Sendesignalbearbeitungsstufe 5 und eine nachgeschaltete Sendedämpfungsstufe 4 an eine Ausgangsklemme 2 gegeben. Im Empfangssignalzweig 14 wird das an einer Eingangsklemme 15 anliegende Sprachsignal über eine Empfangsdämpfungsstufe 13 und eine nachgeschaltete Empfangssignalbearbeitungsstufe 12 an einen Lautsprecher 11 gegeben.

In den Bearbeitungsstufen 5, 12 findet die Analog-Digitalbzw. Digital-Analog-Wandlung des Sprachsignals vom Mikrofon bzw. zum Lautsprecher 11 statt. Die Ausgangsklemme 2 bzw. die Eingangsklemme 15 sind beispielsweise an einem logischen Baustein zur Sprachsignalkompression bzw. -Expansion angeschaltet.

Zur eingangs erläuterten Hubsteuerung ist ein Sprachsignalkomparator 8 vorgesehen, der eingangsseitig mit dem Empfangs- und dem Sendesignalzweig 14, 3 verbunden ist. Empfangssignalseitig ist der Sprachsignalkomparator 8 beispielsweise direkt mit der Eingangsklemme 15 verbunden. Sendesignalseitig ist der Sprachsignalkomparator 8 über einen Verstärker 7 mit regelbarem Verstärkungsfaktor beispielsweise mit einem Punkt zwischen der Sendedämpfungsstufe 4 und der Sendesignalbearbeitungsstufe 5 verbunden.

Anstelle des einzigen in der Figur dargestellten Sprachsignalkomparators 8 können auch zwei solche Bausteine vorgesehen sein. Ebenso kann die -Anschaltung im Sendesignal- bzw. im Empfangssignalzweig anders gewählt sein.

Ausgangsseitig ist dem Sprachsignalkomparator 8 eine Dämpfungssteuerung 9 nachgeschaltet. Diese Dämpfungssteuerung 9 steuert über eine Steuerleitung 10 die Sendedämpfungsstufe 4 und die Empfangsdämpfungsstufe 13 an. Weiter ist die Dämpfungssteuerung 9 über eine Statusleitung 18 mit einer Steuereinrichtung 16 des Kommunikationsendgerätes verbunden, die wiederum über eine Steuerleitung 17 mit dem regelbaren Verstärker 7 verbunden ist.

Erfundungswesentlich ist der Verstärker 7 mit regelbarem Verstärkungsfaktor, durch den der sendesignalseitige Eingang des Sprachsignalkomparators 8 in sei-

BEST AVAILABLE COPY

ner Empfindlichkeit geregelt werden kann. Erfindungswesentlich ist weiter ein digitaler Tongenerator 19, der direkt mit der Eingangsklemme 15 bzw. mit der Eingangsseite der Empfangsdämpfungsstufe 13 verbunden ist. Der Tongenerator 19, der durch den im Kommunikationsendgerät befindlichen DTMF-Generator für die Mehrfachfrequenzwahl realisiert sein kann, gibt ein Pseudo-Empfangssignal auf den Empfangssignalzweig 14.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Steuereinrichtung notwendig, die den Verstärkungsfaktor des Verstärkers 7 und damit die sendesignalseitige Empfindlichkeit des Sprachsignalkomparators 8 regelt. Weiter wird von der Dämpfungssteuerung 9 ein Steuersignal an die Steuereinrichtung 16 gegeben, wenn die Freisprecheinrichtung 1 vom Empfangszustand in den Sendezustand geschaltet wird.

Das Kommunikationsendgerät wird mit der üblichen Sicherheit zur empfangsseitigen Selbstunterbrechung, d. h. zur Umschaltung vom Empfangs- in den Sendezustand hergestellt. Am Aufstellort kann jetzt bei Bedarf vom Kunden eine Optimierung durchgeführt werden. Hierzu wird vom Tongenerator 19 ein Pseudo-Empfangssignal auf den Empfangssignalzweig 14 gegeben. Ausgehend vom Empfangszustand in dem sich die Freisprecheinrichtung 1 befindet wird der Verstärkungsfaktor am Verstärker 7, und damit die sendesignalseitige Empfindlichkeit des Sprachsignalkomparators 8 solange erhöht, bis bei einem Schwellwert vom Sprachsignalkomparator 8 über die Dämpfungssteuerung 9 in den Sendezustand umgeschaltet wird. Dieser Umschaltbefehl gelangt von der Dämpfungssteuerung 9 über die Statusleitung 18 auch an die Steuereinrichtung 16.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Verstärkungsfaktor am Verstärker 7 stufenweise erhöht, und bei jeder Stufe des Verstärkungsfaktors, d. h. bei jeder Empfindlichkeitsstufe am sendesignalseitigen Eingang des Sprachsignalkomparators 8 wird vom Tongenerator 19 die Freisprecheinrichtung 1 durchgewobbelt. Der Schwellwert, bei dem wiederum eine Umschaltung vom Empfangs- in den Sendezustand erfolgt, wird um einen vorgegebenen Wert reduziert und abgespeichert. Die Empfindlichkeit des Sprachsignalkomparators 8 für die empfangsseitige Selbstunterbrechung ist somit optimal eingestellt.

5

10

15

20

25

30

35

45

50

55

eine Steuerleitung (17) und die Dämpfungssteuerung (9) über eine Statusleitung (18) mit einer Steuereinrichtung (16) des Kommunikationsendgerätes verbunden sind.

3. Verfahren zur automatischen Einstellung des Schwellwertes zur Umschaltung von einem Empfangszustand (Hörmodus) in einen Sendezustand (Sprechmodus) bei einer Freisprecheinrichtung (1) mit einem Sendesignal- und einem Empfangssignalzweig (3, 14) in einem digitalen Kommunikationsendgerät, wobei die Umschaltung von einem zwischen den Sendesignalzweig (3) und den Empfangssignalzweig (14) geschalteten Sprachsignalkomparator (8) bewirkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Tongenerator (19) ein Pseudo-Empfangssignal auf den Empfangssignalzweig (14) gegeben wird, und

daß die Empfindlichkeit am sendeseitigen Anschluß des Sprachsignalkomparators (8) so lange erhöht wird, bis die Umschaltung erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Empfindlichkeit des Sprachsignalkomparators (8) stufenweise erhöht wird, und

daß der Tongenerator (19) bei jeder Empfindlichkeitsstufe die Freisprecheinrichtung (1) durchwobbelt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfindlichkeitswert bei der Umschaltung um einen vorgegebenen Wert reduziert und zur optimalen Einstellung der Freisprecheinrichtung (1) abgespeichert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

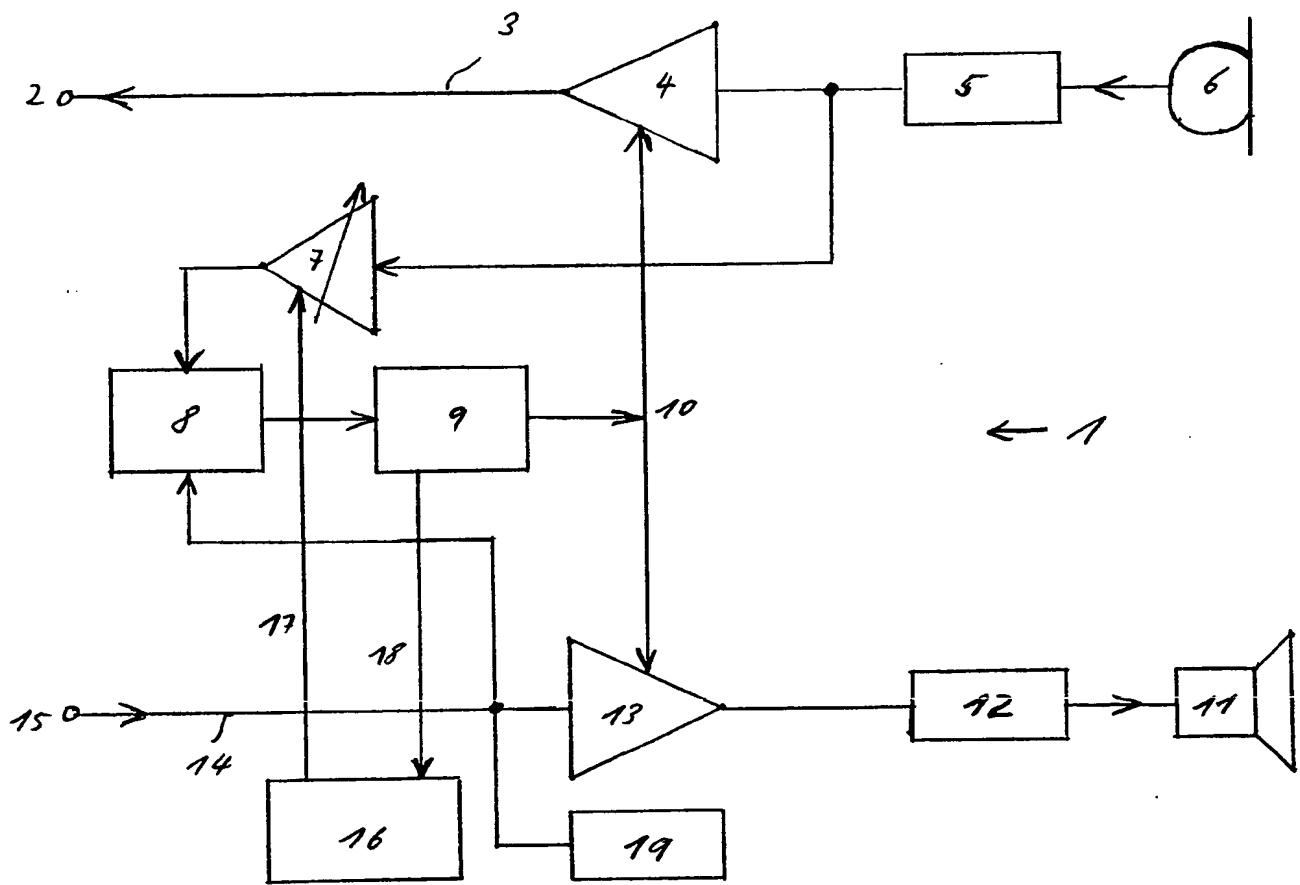
1. Freisprecheinrichtung (1) für ein digitales Kommunikationsendgerät, mit einem Sendesignal- und einem Empfangssignalzweig (3, 14), wobei in beiden Signalzweigen (3, 14) einstellbare Dämpfungsstufen (4, 13) vorgesehen sind, die von einer Dämpfungssteuerung (9) angesteuert werden, und mit mindestens einem Sprachsignalkomparator (8), der eingesamt mit den beiden Signalzweigen (3, 14) und ausgangsseitig mit der Dämpfungssteuerung (9) verbunden ist, wobei dem Sprachsignalkomparator (8) in Richtung zum Sendesignalzweig (3) ein Verstärker (7) vorgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärker (7) mit einem regelbaren Verstärkungsfaktor ausgebildet ist, und daß ein mit dem Empfangssignalzweig (14) verbundener Tongenerator (19) vorgesehen ist.
2. Freisprecheinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärker (7) über

45

50

55

65



BEST AVAILABLE COPY